

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 26 March 2001 (26.03.01)	Applicant's or agent's file reference 1999 P 2218 P
International application No. PCT/DE00/02146	Priority date (day/month/year) 30 June 1999 (30.06.99)
International filing date (day/month/year) 30 June 2000 (30.06.00)	
Applicant GERSTNER, Robert et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 29 January 2001 (29.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

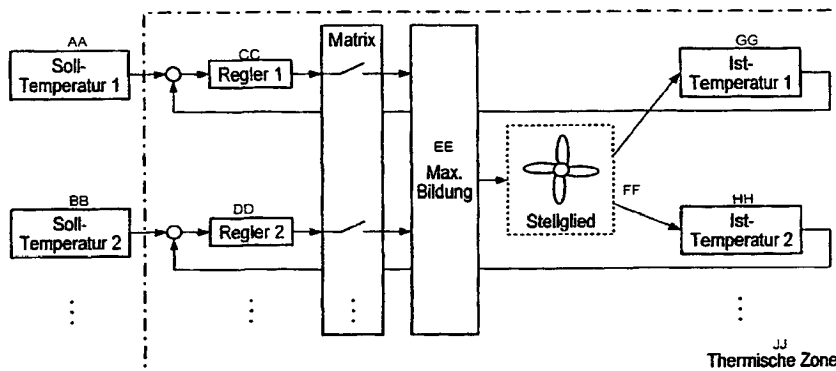
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/03483 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H05K 7/20. (72) Erfinder; und
G06F 1/20 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERSTNER, Robert
[DE/DE]; Fuggerstrasse 28, D-86494 Emersacker (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02146 BAUMANN, Dieter [DE/DE]; Albhof 1, D-89437
Haunsheim (DE). NÖLDGE, Detlev [DE/DE]; Fabrik-
(22) Internationales Anmeldedatum: strasse 9, D-86199 Augsburg (DE). LINNE, Johannes
30. Juni 2000 (30.06.2000) [DE/DE]; Kunigundenstrasse 1, D-86447 Todtenweis
(DE). AHN, Georg [DE/DE]; Thomastrasse 15 c,
(25) Einreichungssprache: Deutsch D-86179 Augsburg (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: EPPING HERMANN & FISCHER GBR;
Postfach 12 10 26, D-80034 München (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 199 30 166.2 30. Juni 1999 (30.06.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
von US): FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
[DE/DE]; Otto-Hahn-Ring 6, D-81739 München (DE). NL, PT, SE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR COOLING AN ELECTRICAL APPLIANCE

(54) Bezeichnung: KÜHLEINRICHTUNG FÜR EIN ELEKTRISCHES GERÄT



AA... TARGET TEMPERATURE 1
BB... TARGET TEMPERATURE 2
CC... REGULATING ELEMENT 1
DD... REGULATING ELEMENT 2
EE... MAX FORMATION
FF... ACTUATING MEMBER
GG... ACTUAL TEMPERATURE 1
HH... ACTUAL TEMPERATURE 2
JJ... THERMAL ZONE

(57) Abstract: The invention relates to a device for cooling an electrical appliance, comprising interacting thermal zones, each thermal zone having a heat source and a temperature sensor and comprising at least one cooling element, whereby a regulating element, connected to the temperature sensor is allocated to each thermal zone for controlling the cooling element(s). The cooling device is characterised in that the outputs of several regulating elements can be connected to the cooling element(s). In the inventive cooling device, several regulating elements can influence one or more cooling elements, whereby the cooling elements can be supported or completely replaced by other existing cooling elements.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/03483 A1

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät mit zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen Zonen vorgeschlagen, wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle und einen Temperatursensor aufweist, und mindestens einem Kühlmittel, wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor verbundenes Regelglied zur Ansteuerung des mindestens einen Kühlmittels zugeordnet ist. Die Kühleinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass Ausgänge mehrerer Regelglieder mit dem mindestens einen Kühlmittel verbindbar sind. Bei einer erfindungsgemäßen Kühleinrichtung können mehrere Regelglieder auf einen oder mehrere Kühlmittel einwirken, wodurch Kühlmittel durch andere vorhandene Kühlmittel unterstützt oder gänzlich ersetzt werden.

Beschreibung

Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kühleinrichtungen in elektrischen Geräten, beispielsweise in Computersystemen, sollen in der Weise realisiert sein, dass
10 eine ausreichende Kühlung bei geringer Geräuschemission gegeben ist. Gleichzeitig sollen die Systemsicherheit gesteigert und die Kosten gesenkt sein.

Von Intel, Microsoft und Toshiba ist eine ACPI-Spezifikation
15 herausgegeben worden, die einige zu diesem Problem passende grundsätzliche Lösungsansätze beschreibt. ACPI steht für „Advanced Configuration and Power Interface“, und ist eine Schnittstellenspezifikation zum Informationsaustausch zwischen einer PC-Hardware, dem zugehörigen Betriebssystem und
20 den zugehörigen Peripheriegeräten. Die Spezifikation legt ein Format fest, in dem Betriebssystem, Motherboard-Hardware und Peripheriegeräte wie CD-ROM-Laufwerk, Festplatten usw. gegenseitig Daten über den Energieverbrauch austauschen können. Das Hauptziel von ACPI ist, das Operating System Directed Power Management (OSPM) zu ermöglichen, bei dem das Betriebs-
25 system Zugriff auf alle Power-Management-Funktionen hat und damit den Energieverbrauch der einzelnen Geräte präzise an den jeweiligen Bedarf anpassen kann (siehe Internet, Adresse: <http://www.andygrove.com/deutsch/mobile/mobilePCs/acpimen.htm>).

30

Ein Problem der ACPI-Spezifikation ist, dass sie sich, wie in der Figur 1 dargestellt, auf einzelne thermisch abgeschlossene Zonen bezieht, die jeweils aus einem Sensor und einer zugeordneten Kühlmethode, welche wiederum aus mehreren Ein-
35 heiten (z.B. Lüfter) bestehen kann, bestehen. Der Regelkreis einer Kühlmethode besteht aus dem Stellglied zur Kühlung (z.B. Lüfter bzw. CPU Takt- Reduzierung/Modulierung), der

Istwerterfassung (Temperatursensor), der Störgröße (z.B. Verlustleistung der CPU) und dem Regler. Bei ACPI wird der Regler als Bestandteil des Betriebssystems in Software auf der CPU- Einheit des Computersystems ausgeführt. Dies setzt ein
5 vollständig funktionsfähiges Computersystem voraus. Das heißt, der Kühlregelkreis ist nur solange intakt, wie das zu kühlende System funktioniert.

10 In dem nach ACPI implementierten Beispiel gemäß der Figur 1 besteht das System aus drei voneinander unabhängigen Zonen. Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist, dass thermische Wechselwirkungen zwischen den Zonen nicht erfasst werden. Sie können daher auch nicht berücksichtigt werden.

15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine verbesserte Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät anzugeben, die eine ausreichende Kühlung bei geringer Geräuschemission gewährleistet und dabei Grundlage dafür ist, dass Kühlmittel verkleinerbar oder gänzlich einsparbar sind, dass eine
20 universelle Anpassung an verschiedene Gerätekonfigurationen durchführbar ist oder dass der Kühlkreislauf noch funktionsfähig ist, wenn das zu kühlende System ausgefallen ist. Eine weitere Aufgabe ist, eine Temperaturkontrolleinheit für eine solche Kühleinrichtung anzugeben.

25 Diese Aufgabe wird durch eine Kühleinrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

30 Die erfindungsgemäße Kühleinrichtung nützt in vorteilhafter Weise den Umstand aus, dass zwischen den einzelnen thermischen Zonen Wechselwirkungen bestehen. Durch die Wechselwirkungen hat die Kühlmethode einer thermischen Zone Einfluss auf eine andere thermische Zone. Dieser Sachverhalt wird dahingehend vorteilhaft ausgenutzt, dass mit den Kühlmitteln
35 der einen thermischen Zone die Kühlmittel der anderen thermischen Zone unterstützt werden. Möglicherweise können dann Kühlmittel sogar gänzlich entfallen. Damit die-

ser Vorteil erhalten wird, werden zueinander in Wechselwirkung stehende thermische Zonen zu einer einheitlichen thermischen Zone zusammengefasst, wodurch sich die einzelnen darin vorkommenden Kühlmittel gegenseitig ergänzen oder ersetzen können. Ein solche Kühleinrichtung hat weiter den Vorteil, dass sie Grundlage für weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Danach sind beispielsweise Maximalwertbildner und/oder wenigstens eine Zuordnungsmatrix verwendet.

Maximalwertbildner ermöglichen die Ermittlung einer Stellgröße anhand von Informationen mehrerer Regelglieder, von denen das, das den kritischsten Fall anzeigt, letztlich zur Regelung herangezogen wird. Damit ist sichergestellt, dass immer die kritischste Temperatur die Stellgröße bestimmt.

Die Zuordnungsmatrix ermöglicht einerseits die flexible Zuordnung von mehr als einem Regelglied (z.B. für CPU- und Systemtemperatur) pro Stellglied (z.B. Lüfter). Die Zuordnungsmatrix erlaubt andererseits auch die flexible Zuordnung von einem Regelglied auf mehrere Stellglieder.

Die Kombination einer flexiblen Zuordnungsmatrix mit Maximalwertbildnern ermöglicht eine universelle Zusammenschaltung von in einem System vorhandenen Regel- und Stellgliedern, so dass die vorgeschlagene Kühleinrichtung für alle Systemkonfigurationen mit den obigen Vorteilen einsetzbar ist.

Eine Ausgestaltung der Erfindung gemäß dem Anspruch 6 hat den Vorteil, dass die Regelung der Kühlfunktionen auch dann vollständig gegeben ist, wenn das Betriebssystem bzw. die CPU-Einheit und die zugehörigen Komponenten wie Chipset, Speicher etc. eines beispielsweise angenommenen

Computersystems als elektrisches Gerät gestört sind. Mit der Erfindung wird daher eine Steigerung der Zuverlässigkeit eines betreffenden Systems erreicht. Des weiteren ist die Kühlungsfunktion auch dann gewährleistet, wenn das Betriebssystem keine Power Management Funktionen wie beispielsweise ACPI unterstützt.

Grund für die vorteilhafte Ausgestaltung ist, dass die Regelstrecken von den zu überwachenden thermischen Zonen entkoppelt sind. Es übernimmt nicht mehr die zu kühlende Einheit, wie zum Beispiel die CPU eines Computersystems und deren Komponenten, die Überwachung und Regelung der Kühlung, sondern es erfolgt eine von dem zu kühlenden System unabhängige Überwachung und Regelung der Kühlung.

Werden Funktionen der Überwachung und Kühlungsregelung in einer eigenständigen Einheit realisiert, können damit ursprünglich nicht mit einer Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgelegte Kühleinrichtungen nach dem Prinzip dieser Kühleinrichtung betrieben werden. Außerdem sind für solche Einheiten kostengünstig beispielsweise ASICs oder Mikrokontroller verwendbar. Die ASICs oder Mikrokontroller müssen dabei nicht ausschließlich für die Überwachung und Kühlungsregelung konzipiert sein.

Nachfolgend werden anhand einer Zeichnung weitere Erläuterungen gemacht und zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Im einzelnen zeigen:

- 30 Figur 1 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts, gemäß dem Stand der Technik,
- Figur 2 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts mit sich überlappenden thermischen Zonen, gemäß dem Stand der Technik,
- 35 Figur 3 eine nach thermische Zonen unterteilte Systemstruktur eines elektrischen Geräts mit einer einge-

geschlossenen thermischen Zone, gemäß dem Stand der Technik,

Figur 4 eine prinzipielle Systemstruktur gemäß der Erfindung,

5 Figur 5 ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, und

Figur 6 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

10 Figur 2 zeigt ein Beispiel für sich überlappende thermische Zonen. Figur 3 zeigt ein Beispiel für eingeschlossene thermische Zonen.

In der Realität treten überlappende bzw. eingeschlossene
15 thermische Zonen, wie sie in den Figuren 2 und 3 prinzipiell dargestellt sind, häufig auf. Hierbei kommt es zu thermischen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen thermischen Zonen.

Figur 4 zeigt das Schema einer erfindungsgemäßen Kühleinrichtung für ein einziges Stellglied. Mit einer solchen Kühleinrichtung kann im Gegensatz zu anderen Prinzipien (z.B. ACPI) eine thermische Wechselwirkung zwischen den unterschiedlichen thermischen Zonen berücksichtigt werden. Hierzu werden alle thermischen Zonen mit Wechselwirkungen zu einer thermischen
20 Zone reduziert, in welche alle Temperatursensoren (Istwertfassung) und Kühlmethoden (Stellglieder) eingeschlossen sind. Die Berücksichtigung der Wechselwirkung wird erreicht, da bei einer Kühleinrichtung gemäß der Figur 4 nicht nur ein einziges Regelglied, sondern auch mehrere Regelglieder auf ein
25 Stellglied Einfluß nehmen können. Die Realisierung sieht hierfür eine flexible Zuordnungsmatrix für die Regelglieder und einen Maximalwertbildner für eine Maximalwertbildung für ein jedes Stellglied vor. Damit wird den praktischen Anforderungen von überlappenden bzw. eingeschlossenen
30 thermischen Zonen Rechnung getragen.
35

Das hat den vorteilhaften Effekt, dass oft die Anzahl der nötigen Lüfter reduziert werden kann, wodurch die Kosten und die Geräuschemission gesenkt werden.

- 5 Ein weiterer Vorteil ist, dass in Systemen mit mehreren Kühlmethoden, durch die Berücksichtigung der Wechselwirkungen der Aufwand für jede einzelne Kühlmethode reduziert werden kann. Ein Beispiel für mehrere Kühlmethoden ist ein System mit einer „eingeschlossenen thermischen Zone“. Ein solches System
10 ist beispielsweise eine CPU mit aufgesetztem Lüfter in einem PC-Gehäuse mit Stromversorgung mit integriertem Lüfter. Anstatt die Kühlmethode für die eingeschlossene Zone (CPU-Lüfter) für den schlimmsten Fall auszulegen (minimaler Luftdurchsatz im System) wird bei übermäßiger Erhöhung der CPU-
15 Temperatur auch die Drehzahl des Lüfters in der Stromversorgung erhöht. Dadurch wird die Temperatur im elektrischen Gerät gesenkt und die Strömungsgeschwindigkeit auch im Bereich der CPU erhöht, wodurch die Kühlung der CPU verbessert wird. Durch passende Wahl der Parameter können auch hier die Kosten
20 und die Geräuschemission gesenkt werden.

- In der Figur 5 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Kühlen eines PC-Systems mit nur einem Lüfter und 3 Sensoren erfolgt. In diesem Beispiel dient die flexible Zuord-
25 nungsmatrix lediglich dem Zuschalten der drei Regelglieder auf die Maximalwertbildung für das Stellglied „Systemlüfter“. Die drei thermischen Zonen (CPU, Festplatte und System) haben eine Wechselwirkung. Der als Stellglied fungierende Systemlüfter wirkt auf alle thermischen Zonen. Diese Anordnung wird
30 deshalb zu einer thermischen Zone „gesamtes System“ zusammengefaßt und die Lüfterdrehzahl ergibt sich durch eine Maximalwertbildung aus den drei Reglerausgangsgrößen. In anderen Worten, die kritischste Temperatur bestimmt die Drehzahl des Lüfters. Durch die Reduzierung auf nur einen Lüfter im System
35 wird eine Minimierung der Kosten und des Lüftergeräusches erreicht.

In der Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel bezüglich dem Kühlen eines Systems mit der CPU als thermischen „Hot Spot“ mit eigenem Lüfter gezeigt. In einem solchen, typischen Computersystem kann es sinnvoll sein, eine zusätzliche Kühlmethode (Lüfter, Heruntertakten,) für den „Hot Spot“ CPU vorzusehen, da der Systemlüfter bzw. der Lüfter in der Stromversorgung zwar einen Einfluß auf die CPU-Temperatur hat, aber räumlich zu weit entfernt ist, oder der Luftstrom nicht gezielt auf die CPU gelenkt werden kann.

10

In diesem Beispiel handelt es sich bei der Kombination aus CPU und CPU-Lüfter um eine eingeschlossene thermische Zone, welche eine Wechselwirkung mit der umschließenden thermischen Zone „gesamtes System“ hat.

15

Bei dem Regelkreis für das Stellglied „CPU-Lüfter“ handelt es sich um einen klassischen Regler, wie er auch mit ACPI realisiert werden kann. Da hier nur der Regler „CPU-Temperatur“ Einfluß auf das Stellglied „CPU-Lüfter“ hat, wäre keine Maximalwertbildung für dieses Stellglied nötig. Diese universelle Anordnung gestattet es jedoch, jederzeit den Einfluß eines weiteren Regelgliedes mittels der flexiblen Zuordnungsmatrix auf das Stellglied zu schalten.

20

Die drei thermischen Zonen (CPU, Festplatte und System) haben eine Wechselwirkung. Der als Stellglied fungierende Systemlüfter wirkt auf alle drei thermischen Zonen. Diese Anordnung wird deshalb zu einer thermischen Zone „gesamtes System“ zusammengefaßt und die Lüfterdrehgeschwindigkeit ergibt sich durch eine Maximumsbildung der drei Reglerausgangsgrößen. Diese Maximumsbildung stellt wie im vorausgegangenen Beispiel sicher, dass sich die Drehzahl des Systemlüfters an der kritischsten Temperatur orientiert. Die flexible Zuordnungsmatrix ermöglicht in diesem Fall, dass das Regelglied „CPU-Temperatur“ Einfluß auf beide Stellglieder (CPU-, Systemlüfter) hat.

30

35

Da beide Kühlmethoden einen Einfluß auf die CPU-Temperatur haben, wird hierdurch erreicht, dass die Kühlmethode der eingeschlossenen Zone durch die Kühlmethode der umschließenden Zone gezielt entlastet wird. Anstatt die Kühlmethode für die eingeschlossene Zone (CPU-Lüfter) für den schlimmsten Fall auszulegen (minimaler Luftdurchsatz im System, bzw. maximale Systeminnentemperatur) wird bei übermäßiger Erhöhung der CPU-Temperatur auch die Drehzahl des System-Lüfters erhöht. Durch passende Wahl der Regel-Parameter kann hier der CPU-Lüfter schwächer ausgelegt werden. Hierdurch werden wiederum Kosten und Geräuschemission reduziert.

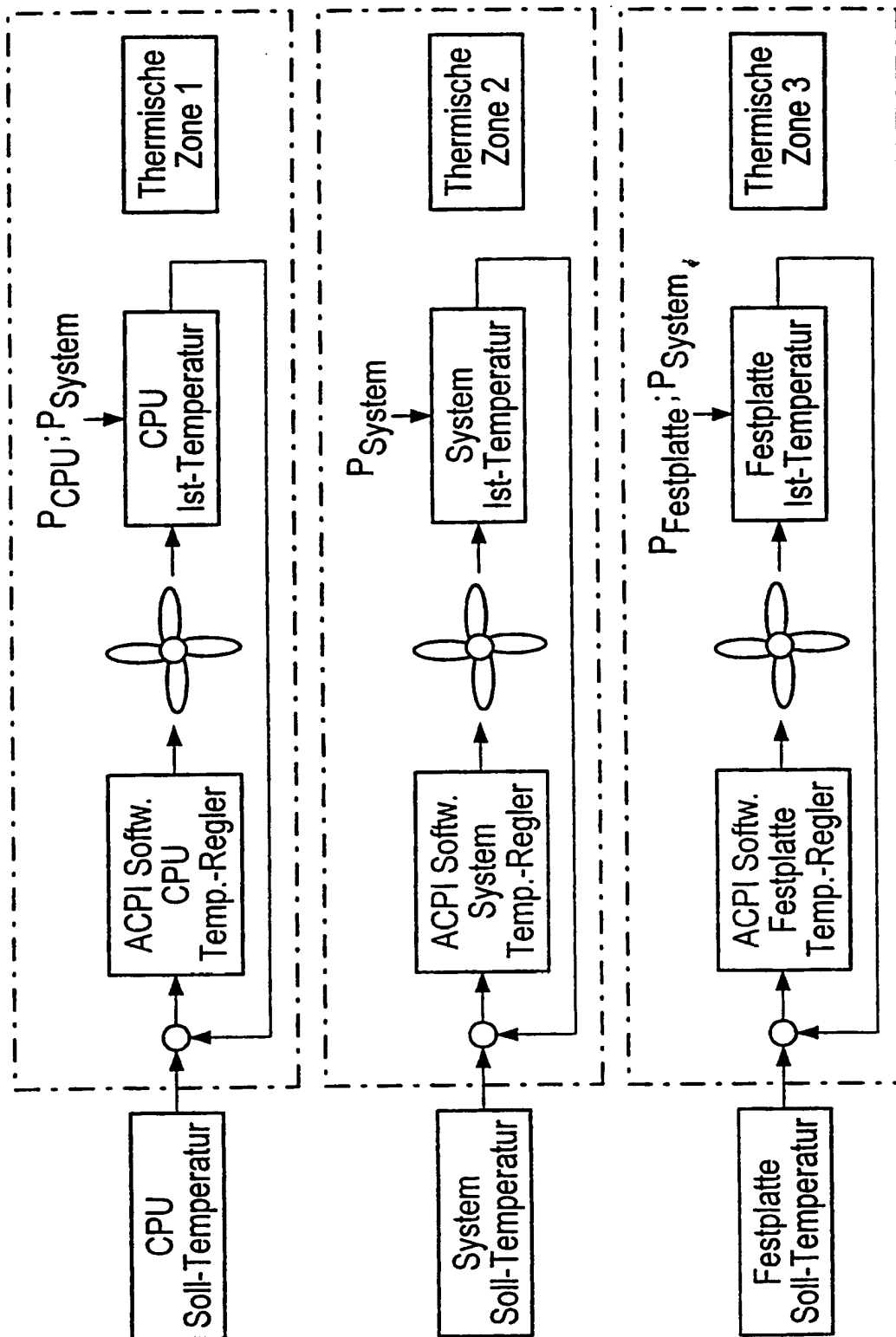
Patentansprüche

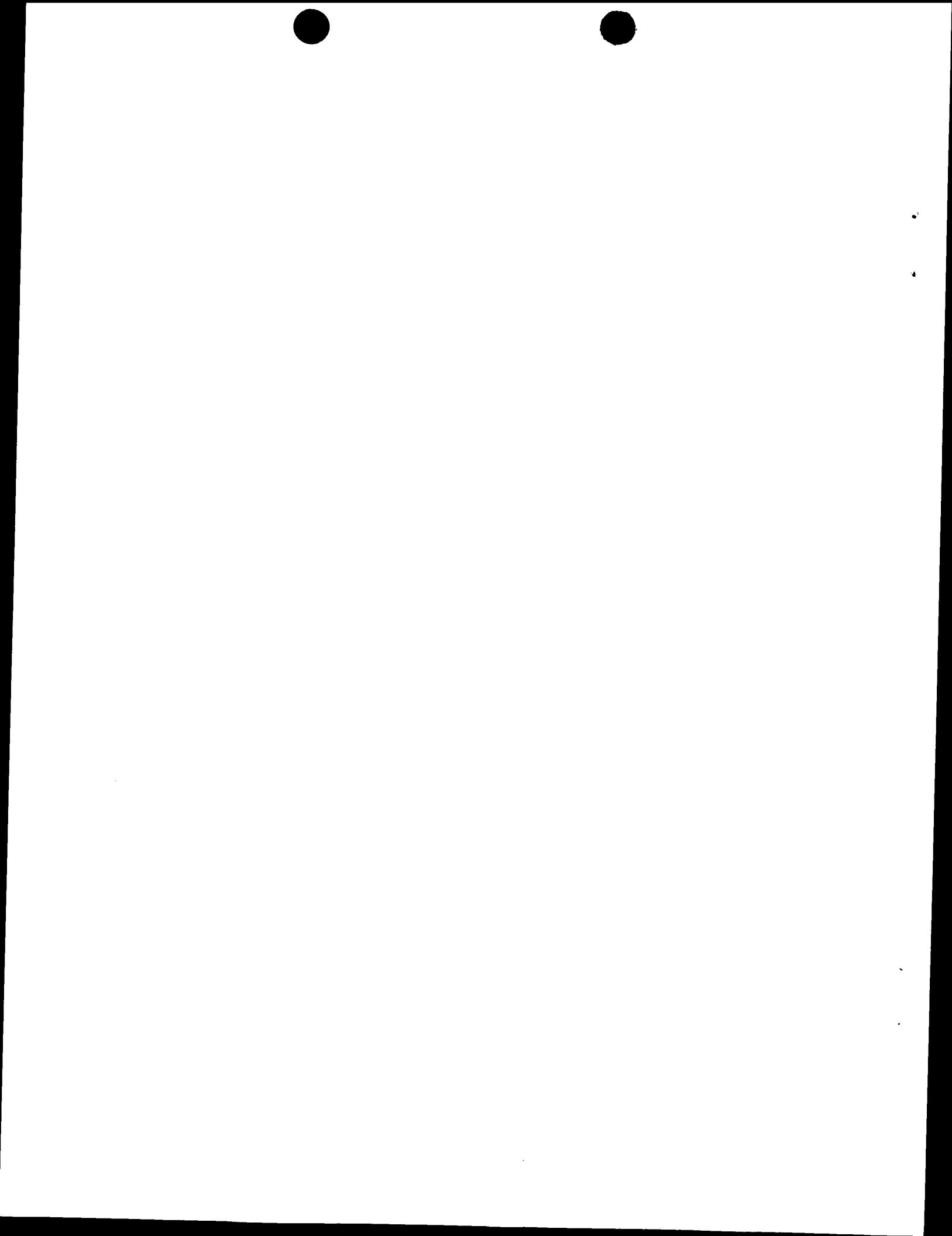
1. Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät mit
- zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen
5 Zonen, wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle
und einen Temperatursensor aufweist, und
- mindestens einem Kühlmittels,
- wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor
verbundenes Regelglied zur Ansteuerung des mindestens
10 einen Kühlmittels zugeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass Ausgänge mehrerer
Regelglieder mit dem mindestens einen Kühlmittel
verbindbar sind.
- 15 2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere
Regelglieder und das mindestens eine Kühlmittel ein
Maximalwertbildner zur Erkennung krischer Zustände geschaltet
ist.
- 20 3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei
Kühlmittel vorhanden sind.
- 25 4. Kühleinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere
Regelglieder und die mindestens zwei Kühlmittel eine
Zuordnungsmatrix geschaltet ist, durch die Regelglieder mit
den mindestens zwei Kühlmitteln verbindbar sind.
- 30 5. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Gerät
ein Computersystem und die Kühlmittel Lüfter sind.

6. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelglieder mit einem ASIC- und/oder Mikrokontroller-Baustein bzw. als Teil davon realisiert sind.

1/5

FIG 1





2/5

FIG 3

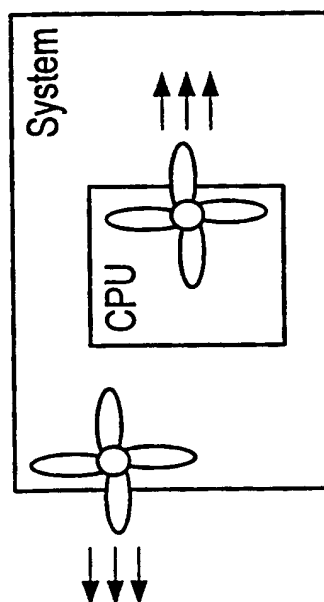


FIG 2

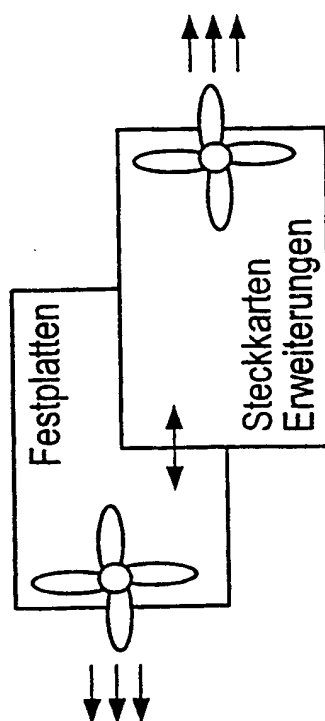


FIG 4

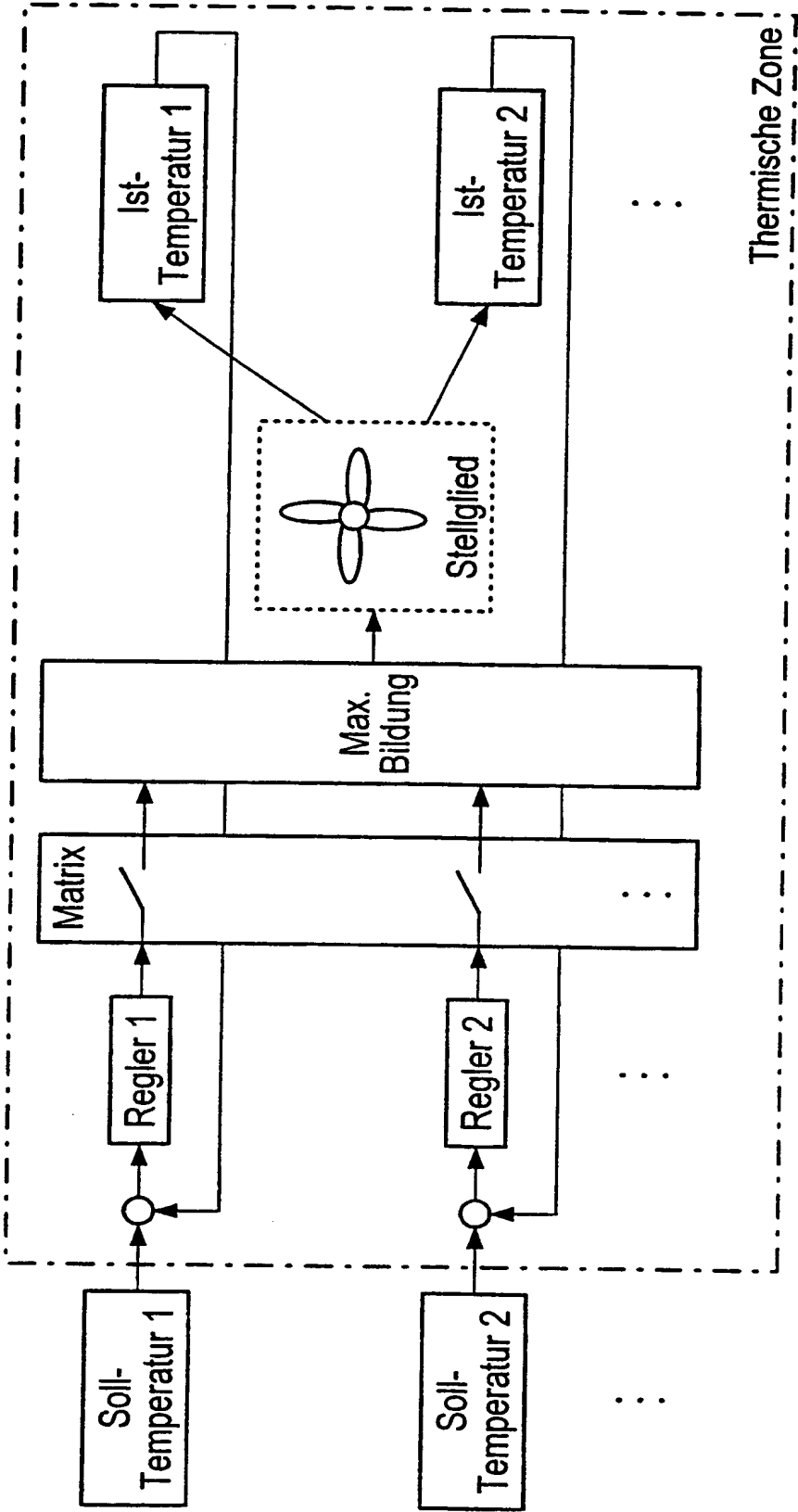


FIG 5

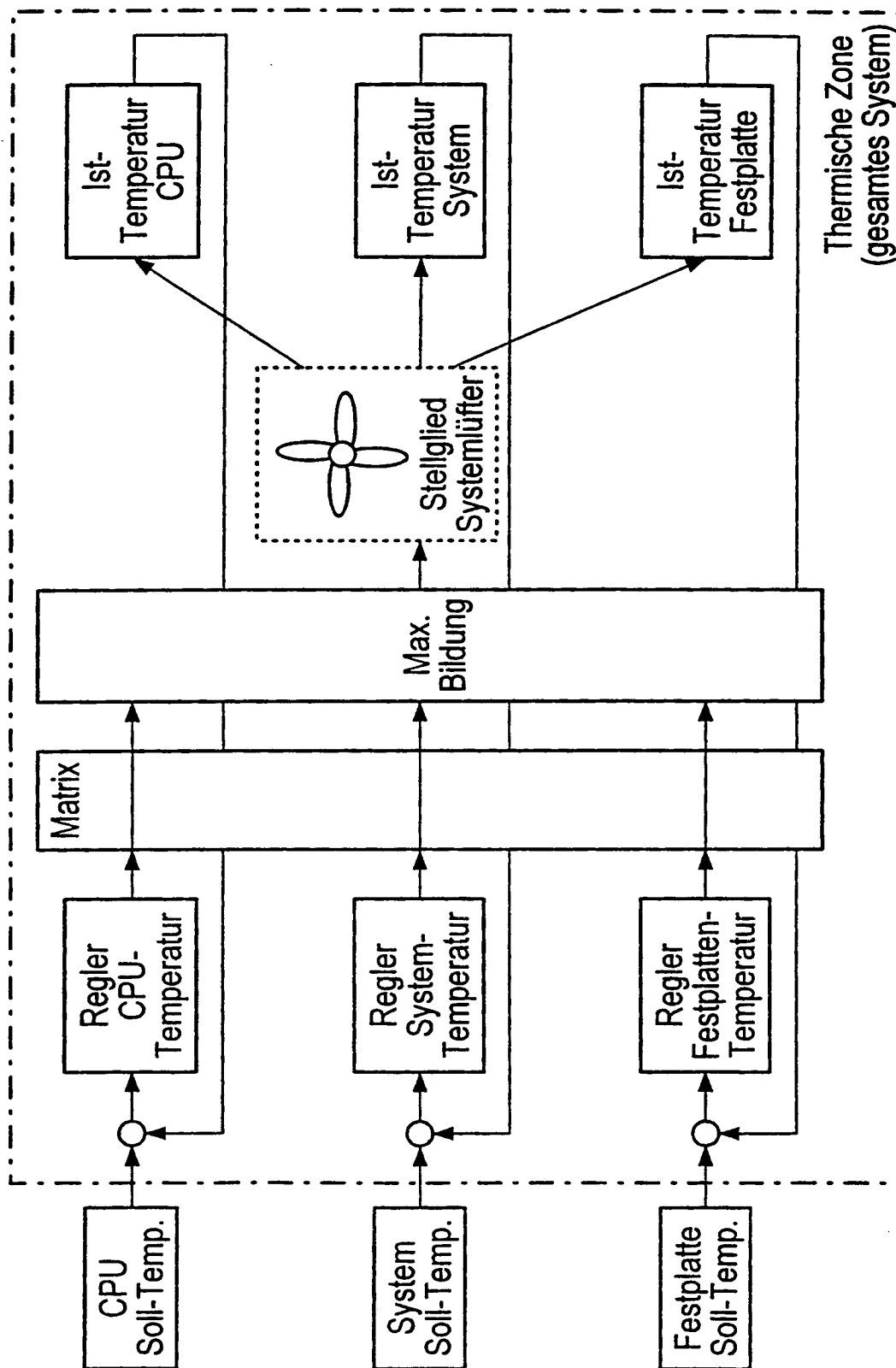
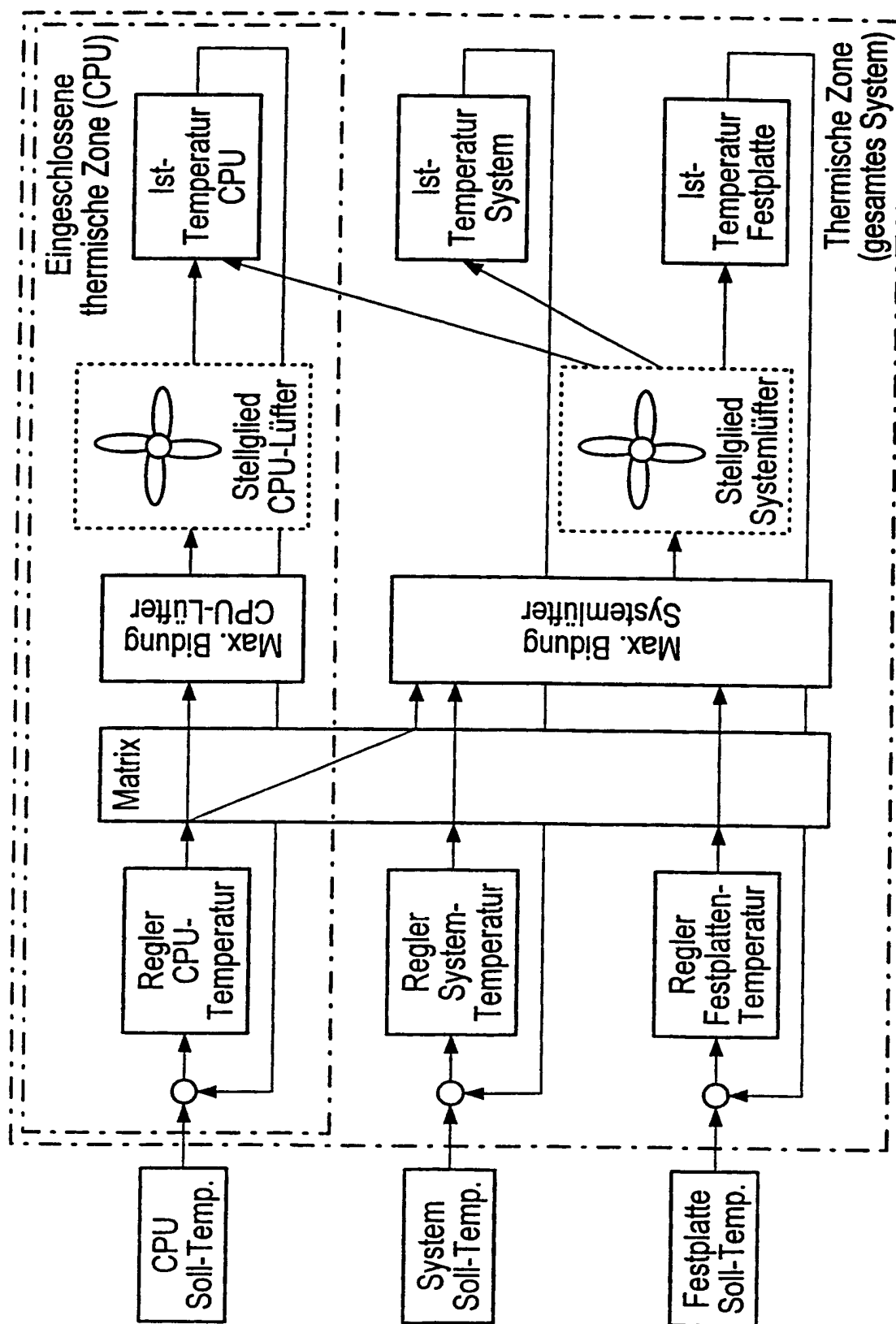


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H05K7/20 G06F1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9 June 1992 (1992-06-09) column 3, line 1 -column 3, line 8 column 3, line 20 -column 3, line 55; figures 1-3 column 2, line 46 -column 2, line 52 ---	1-3,5,6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9 June 1998 (1998-06-09) column 13, line 14 -column 13, line 67 ---	1,2,5,6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4 April 1989 (1989-04-04) column 3, line 28 -column 3, line 64 column 4, line 7 -column 4, line 15 column 4, line 22 -column 4, line 40; figure 1 --- -/--	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 October 2000

Date of mailing of the international search report

07/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02146

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °

Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

Relevant to claim No.

A

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
vol. 1997, no. 03,
31 March 1997 (1997-03-31)
& JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK),
29 November 1996 (1996-11-29)
abstract

1,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5121291 A	09-06-1992	NONE	
US 5764506 A	09-06-1998	FR 2715744 A AT 174136 T AU 1582595 A CA 2182220 A DE 69506379 D EP 0742917 A WO 9520786 A	04-08-1995 15-12-1998 15-08-1995 03-08-1995 14-01-1999 20-11-1996 03-08-1995
US 4817865 A	04-04-1989	NONE	
JP 08316674 A	29-11-1996	JP 2641410 B	13-08-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K7/20 G06F1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H05K G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 52 ---	1-3, 5, 6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 13, Zeile 14 - Spalte 13, Zeile 67 ---	1, 2, 5, 6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4. April 1989 (1989-04-04) Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 64 Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 1 --- -/-	1, 2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------	--	--------------------

A

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
 vol. 1997, no. 03,
 31. März 1997 (1997-03-31)
 & JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK),
 29. November 1996 (1996-11-29)
 Zusammenfassung

1,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5121291	A	09-06-1992	KEINE		
US 5764506	A	09-06-1998	FR	2715744 A	04-08-1995
			AT	174136 T	15-12-1998
			AU	1582595 A	15-08-1995
			CA	2182220 A	03-08-1995
			DE	69506379 D	14-01-1999
			EP	0742917 A	20-11-1996
			WO	9520786 A	03-08-1995
US 4817865	A	04-04-1989	KEINE		
JP 08316674	A	29-11-1996	JP	2641410 B	13-08-1997

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/019,426

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3T

Applicant's or agent's file reference 1999 P 2218 WO N	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02146	International filing date (day month year) 30 June 2000 (30.06.00)	Priority date (day month year) 30 June 1999 (30.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 7/20		
Applicant FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

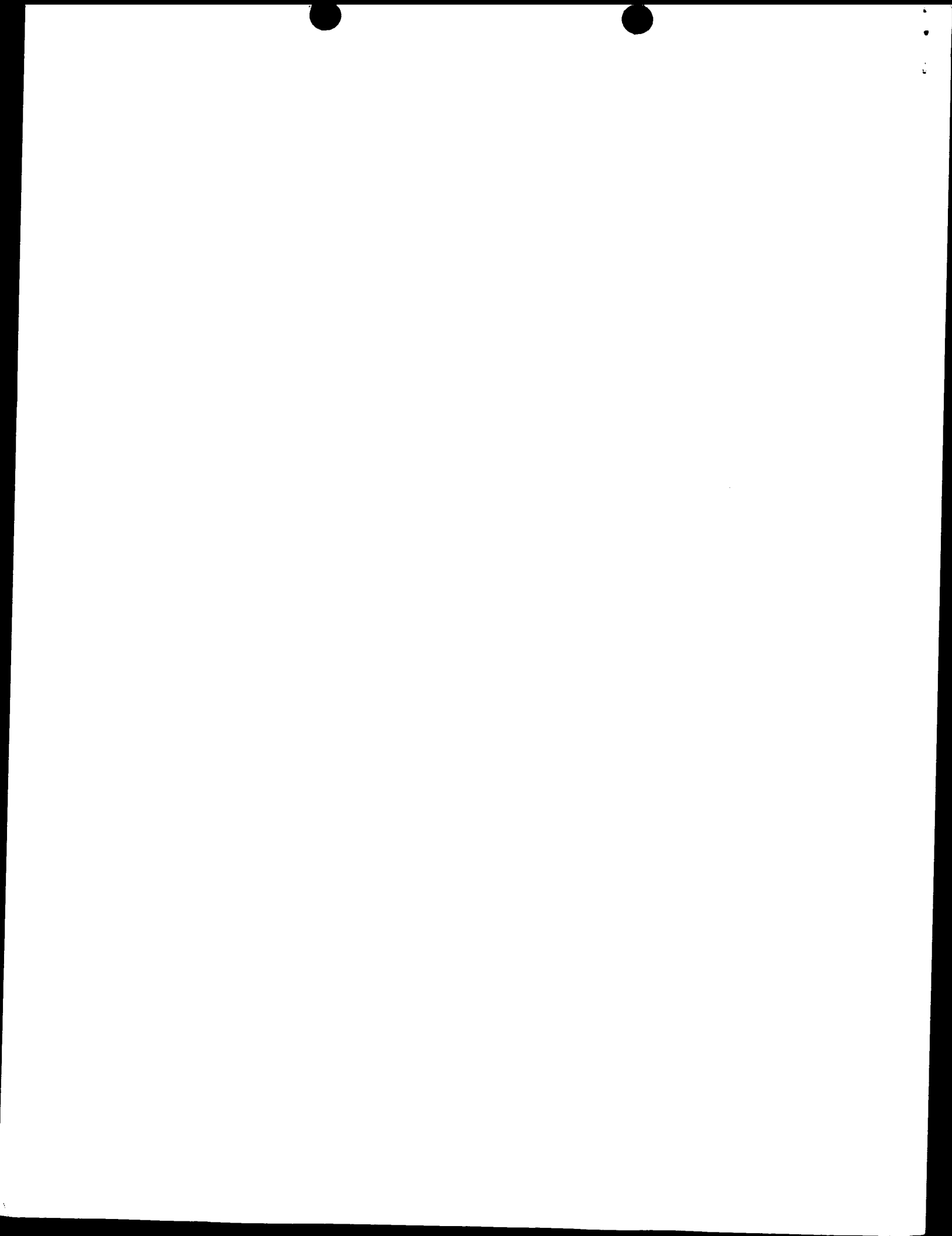
☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 January 2001 (29.01.01)	Date of completion of this report 24 October 2001 (24.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02146

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

☐ the international application as originally filed

☒ the description:

pages 1-8 . as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ . filed with the letter of _____

☒ the claims:

pages _____ . as originally filed

pages _____ . as amended (together with any statement under Article 19

pages _____ . filed with the demand

pages 1-4 . filed with the letter of 08 October 2001 (08.10.2001)

☒ the drawings:

pages 1/5-5/5 . as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ . filed with the letter of _____

☐ the sequence listing part of the description:

pages _____ . as originally filed

pages _____ . filed with the demand

pages _____ . filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).

☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).

☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02146

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 4	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. US-A-5 121 291, hereinafter called D1, discloses a *cooling device* for an electrical appliance (see D1, column 1, lines 24-27), which comprises interacting thermal zones 6, 7, 8 (see column 2, lines 20-46 and Figure 1), each thermal zone having a heat source and a temperature sensor (see column 3, lines 1-5 and Figures 1-2), and is provided with at least two *cooling elements* 10, 11 (see column 2, lines 25-29, 30-31 and Figure 1), while each thermal zone has a regulating element, connected to the temperature sensor, to monitor the at least two *cooling elements* 10, 11 (see column 3, lines 7-8 and 13-17), and where outputs of a plurality of regulating elements can be connected to the at least one cooling element (see column 3, lines 19-22 and 43-45 and Figure 3).

The subject matter of Claim 1 differs therefore from the prior art known from D1 in that

- (a) an assignment matrix is connected between a plurality of regulating elements and the at least two cooling elements, via which matrix the regulating elements can be connected with the at least two cooling elements.

The subject matter of Claim 1 is therefore novel.

None of the prior art cited in the search report in any way suggests the claimed solution.

The assignment matrix offers assignment possibilities that could not have been foreseen on the basis of the prior art.

The subject matter of Claim 1 is therefore acknowledged to involve an inventive step.

2. Claims 2-4 are dependent on Claim 1 and thus also meet the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

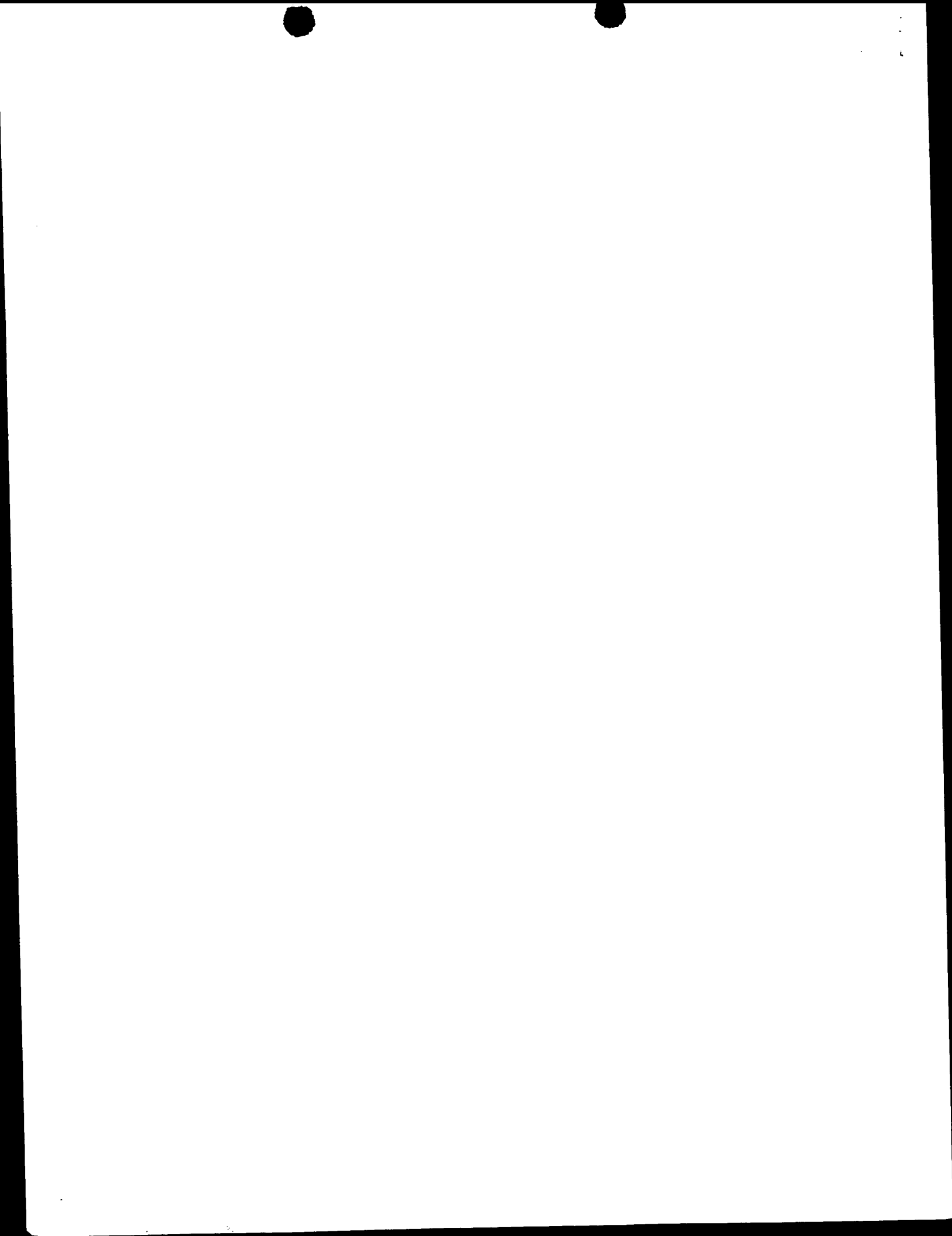
International application No.

PCT/DE 00/02146

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The features of the claims are not provided with reference signs placed between parentheses (PCT Rule 6.2(b)).
2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 26 OCT 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999 P 2218 WO N	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02146	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H05K7/20		
Anmelder FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 29/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80288 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 gpmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Miot, F Tel. Nr. +49 89 2399 2714



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-8 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-4 eingegangen am 08/10/2001 mit Schreiben vom 04/10/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/5-5/5 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02146

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-4
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-4
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-4
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu dem Punkt V.

1. Aus US-A-5121291, im folgenden D1 genannt, ist eine *Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät* bekannt (vgl. D1, Spalte 1, Zeilen 24-27), die mit -zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen Zonen 6, 7, 8 (vgl. Spalte 2, Zeilen 20-46 und Fig. 1), wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle und einen Temperatursensor aufweist (vgl. Spalte 3, Zeilen 1-5 und Fig. 1-2), und mit mindestens zwei *Kühlungsmitteln versehen ist 10, 11* (vgl. Spalte 2, Zeilen 25-29, 30-31 und Fig. 1), -wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor verbundenes Regelglied zur Ansteuerung der mindestens zwei *Kühlungsmittel 10, 11* zugeordnet ist (vgl. Spalte 3, Zeilen 7-8 and 13-17), wobei Ausgänge mehrerer Regelglieder mit dem mindestens einen *Kühlungsmittel* verbindbar sind (vgl. Spalte 3, Zeilen 19-22 and 43-45 and Fig. 3).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher vom aus D1 bekannten Stand der Technik dadurch, daß

- a) zwischen mehrere Regelglieder und die mindestens zwei *Kühlungsmittel* eine Zuordnungsmatrix geschaltet ist, durch die die Regelglieder mit den mindestens zwei *Kühlungsmitteln* verbindbar sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher neu.

Keines der im Recherchenbericht genannten Dokumente gibt eine Anregung zu der beanspruchten Lösung.

Die Zuordnungsmatrix erlaubt Zuordnungsmöglichkeiten, die aus dem Stand der Technik nicht denkbar sind.

Dem Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher auch eine erfinderische Tätigkeit zuzuerkennen.

2. Die Ansprüche 2-4 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Zu dem Punkt VII.

1. Die Merkmale der Ansprüche sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).
2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

neue Patentansprüche

1. Kühleinrichtung für ein elektrisches Gerät mit
 - zueinander Wechselwirkungen aufweisenden thermischen
 - 5 Zonen, wobei jede der thermischen Zonen eine Wärmequelle und einen Temperatursensor aufweist, und
 - mindestens zwei Kühlmitteln,
 - wobei jeder thermischen Zone ein mit dem Temperatursensor
 - verbundenes Regelglied zur Ansteuerung der mindestens zwei
 - 10 Kühlmittel zugeordnet ist und
 - wobei Ausgänge mehrerer Regelglieder mit den mindestens zwei Kühlmitteln verbindbar sind,dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere Regelglieder und die mindestens zwei Kühlmittel eine
- 15 Zuordnungsmatrix geschaltet ist, durch die Regelglieder mit den mindestens zwei Kühlmitteln verbindbar sind.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mehrere
- 20 Regelglieder und das mindestens eine Kühlmittel ein Maximalwertbildner zur Erkennung krischer Zustände geschaltet ist.
3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Gerät ein Computersystem und die Kühlmittel Lüfter sind.
4. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelglieder mit
- 30 einem ASIC- und/oder Mikrokontroller-Baustein bzw. als Teil davon realisiert sind.

Claims

1. A cooling device for an electric machine with
 - thermal zones that have interactions with one another, each of the thermal zones containing a heat source and a temperature sensor, and
 - at least one cooling means,
 - a controlling element connected to the temperature sensor being allocated to each thermal zone for activation of the at least one cooling means,characterized in that outputs of a plurality of controlling elements can be connected to the at least one cooling means.
2. A cooling device according to claim 1, characterized in that a maximum-value generator for recognition of critical conditions is connected between a plurality of controlling elements and the at least one cooling means.
3. A cooling device according to claim 1, characterized in that at least two cooling means are provided.
4. A cooling device according to claim 3, characterized in that an allocation matrix by which the controlling elements can be connected to the at least two cooling means is connected between a plurality of controlling elements and the at least two cooling means.

5. A cooling device according to one of claims 1 to 4, characterized in that the electric machine is a computer system and the cooling means are fans.

6. A cooling device according to one of claims 1 to 5, characterized in that the controlling elements are implemented with an ASIC and/or microcontroller chip or are implemented as part thereof.

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

(Internationales Aktenzeichen)

PCT/DE 00/02146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H05K7/20 G06F1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfartoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 H05K G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfartoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 52	1-3, 5, 6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 13, Zeile 14 - Spalte 13, Zeile 67	1, 2, 5, 6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4. April 1989 (1989-04-04) Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 64 Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 1	1, 2
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

31. Oktober 2000

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentkan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, F

INTERNATIONALES FORSCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK), 29. November 1996 (1996-11-29) Zusammenfassung	1,4

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5121291	A	09-06-1992	KEINE		
US 5764506	A	09-06-1998	FR	2715744 A	04-08-1995
			AT	174136 T	15-12-1998
			AU	1582595 A	15-08-1995
			CA	2182220 A	03-08-1995
			DE	69506379 D	14-01-1999
			EP	0742917 A	20-11-1996
			WO	9520786 A	03-08-1995
US 4817865	A	04-04-1989	KEINE		
JP 08316674	A	29-11-1996	JP	2641410 B	13-08-1997

Q2

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 1999 P 2218 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02146	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/1999
Anmelder FUJITSU SIEMENS COMPUTERS GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H05K7/20 G06F1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05K G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 121 291 A (GARDNER CHRISTOPHER W ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 20 -Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 46 -Spalte 2, Zeile 52 ----	1-3, 5, 6
X	US 5 764 506 A (EYNAUD BRUNO) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 13, Zeile 14 -Spalte 13, Zeile 67 ----	1, 2, 5, 6
X	US 4 817 865 A (WRAY DONALD L) 4. April 1989 (1989-04-04) Spalte 3, Zeile 28 -Spalte 3, Zeile 64 Spalte 4, Zeile 7 -Spalte 4, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 22 -Spalte 4, Zeile 40; Abbildung 1 ----- -/-	1, 2

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 316674 A (KOFU NIPPON DENKI KK), 29. November 1996 (1996-11-29) Zusammenfassung -----	1,4



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02146

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5121291	A	09-06-1992	NONE		
US 5764506	A	09-06-1998	FR	2715744 A	04-08-1995
			AT	174136 T	15-12-1998
			AU	1582595 A	15-08-1995
			CA	2182220 A	03-08-1995
			DE	69506379 D	14-01-1999
			EP	0742917 A	20-11-1996
			WO	9520786 A	03-08-1995
US 4817865	A	04-04-1989	NONE		
JP 08316674	A	29-11-1996	JP	2641410 B	13-08-1997

